

# Circuitos en serie y en paralelo

Guión para la elaboración de un  
programa para computadora

21

Alfinio Flores Peñafiel  
Lucía Monroy Benítez  
1986

Dibujos de José Arturo Ramírez

---

1 TEXTO  
SEP

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Usar subrutina para presentación logotipo SEP

---

2 TEXTO  
GRADO: Tercer año de secundaria  
AREA: Ciencias Naturales  
MATERIA: Física  
UNIDAD: 1  
TEMA: Circuitos en serie y en paralelo

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Aparece texto

---

3 TEXTO  
OBJETIVO: El alumno identificará circuitos en serie y en paralelo

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Aparece texto

---

4 TEXTO  
CONTENIDO  
1. Circuitos eléctricos  
2. Circuitos en serie  
3. Circuitos en paralelo  
4. Fin

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece CONTENIDO como título, aparece contenido del programa. Opción de elegir.

---

5 TEXTO

1. CIRCUITOS ELECTRICOS

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto como título

---

6 TEXTO

Un **CIRCUITO** es un arreglo de **elementos conectados por medio de conductores**, y por el cual circula una corriente eléctrica.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto con **CIRCUITO** en letras mayúsculas, y con otro color los textos escritos con negritas: "**CIRCUITO**", "**elementos conectados por medio de conductores**".

---

7 TEXTO

Al circular la corriente por un circuito la corriente realiza un trabajo útil.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto

---

8 TEXTO

---

---

PANTALLA

[Circuitos 1, 4o dibujo]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Representar un circuito eléctrico sencillo esquematizado.

---

9 TEXTO

Existe una gran variedad de elementos eléctricos.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto

---

10 TEXTO

Aquí sólo estudiaremos circuitos formados por PILAS, RESISTENCIAS Y CONDENSADORES.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto con PILAS, RESISTENCIAS Y CONDENSADORES en mayúsculas.

---

11 TEXTO

Cada uno de estos elementos tiene una función diferente dentro del circuito:

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto

---

12 TEXTO

Las PILAS se encargan de producir una diferencia de potencial entre dos puntos del circuito.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto con PILAS en mayúsculas y de color diferente

---

13 TEXTO

Las RESISTENCIAS obstaculizan el paso de la corriente eléctrica.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto con RESISTENCIAS en mayúsculas y de color diferente

---

14 TEXTO

Los CONDENSADORES almacenan carga eléctrica cuando se les aplica un voltaje.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto con CONDENSADORES en mayúsculas y de color diferente

---

15 TEXTO

Para **representar gráficamente** estos elementos, se le asigna a cada uno **un símbolo**.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto, y de otro color "representar gráficamente" y "un símbolo".

---

16 TEXTO

A PILAS, BATERIAS Y CELDAS (V), se les asocia:

PANTALLA

[Circuitos 1, dibujo 1]

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto, con mayúsculas los nombres de los elementos, y los signos de los elementos que salgan grandes.

17 TEXTO

A RESISTENCIAS (R), se les asigna:

PANTALLA

[Circuitos 1, dibujo 2]

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto, con mayúsculas los nombres de los elementos, y los signos de los elementos que salgan grandes.

18 TEXTO

A CONDENSADORES (C), se les asigna:

PANTALLA

[Circuitos 1, dibujo 3]

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto, con mayúsculas los nombres de los elementos, y los signos de los elementos que salgan grandes.

19 TEXTO

Estos tres tipos de elementos se pueden combinar en un circuito de muchas maneras distintas.

PANTALLA

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto.

20 TEXTO

Ejemplos de circuitos

---

PANTALLA

1er circuito sencillo [Circuitos 1, dibujo 5]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparecen primer circuito, y como título "Ejemplos de circuitos".

---

---

21 TEXTO

---

PANTALLA

2o ejemplo de circuito sencillo [Circuitos 1, dibujo 6]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece segundo ejemplo de circuito.

---

---

22 TEXTO

---

PANTALLA

ejemplo de circuito complicado [Circuitos 2, dibujo 1]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece ejemplo de circuito complicado

---

---

23 TEXTO

Para los primeros ejemplos, es fácil ver por dónde va la corriente.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto.

---

---

24 TEXTO

---

---

PANTALLA

A partir de [Circuitos 1, dibujo 4] se va formando [Circuitos 2, dibujo2]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece figura de pantalla 8. Marcar con colores distintos la I y las V's, aparecen primero las I y luego las V's. Aparecen puntos o flechas indicando la dirección de la corriente.

---

25 TEXTO

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece figura de pantalla 20. Marcar con colores distintos la I y las V's, aparecen primero las I y luego las V's. Aparecen puntos o flechas indicando la dirección de la corriente.

---

26 TEXTO

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece figura de pantalla 21. La corriente se separa en dos en el primer nodo. Que aparezca, primero I y cómo se dividió en el primer nodo, luego que aparezcan las V's, y luego las I's cuando se vuelven a juntar en el segundo nodo. Aparecen puntos o flechas indicando la dirección de la corriente.

---

27 TEXTO

Para circuitos grandes y complicados, empiezan a surgir problemas cuando nos preguntamos cosas como:

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA



Aparece texto.

28 TEXTO

¿Cuánta corriente consumirá? ¿Qué resistencia total opondrá? ¿Con qué voltaje habrá que alimentarlo?

PANTALLA

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto.

29 TEXTO

PANTALLA

Circuito complicado con dirección de corriente [Circuitos 3, dibujo1]

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece circuito de pantalla 24. Ir dibujando con un color las flechas de I, que vayan apareciendo poco a poco, siguiendo la numeración, (la numeración no aparece en pantalla).

Poner las flechitas de los V's también con otro color.

30 TEXTO

Es posible **simplificar** los circuitos en las partes donde se encuentran conectados elementos del mismo tipo.

PANTALLA

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. Resaltar "simplificar".

31 TEXTO

PANTALLA

Dibujo [Circuitos 3, dibujo2]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece circuito complicado. Se van dibujando una por una las "cajitas" (cuadrados punteados), que encierran elementos del mismo tipo. Usar colores diferentes par pilas, resistencias y condensadores.

---

32 TEXTO

Afortunadamente se puede hacer, cuando agrupamos por medio de las llamadas conexiones en serie y en paralelo.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto.

---

33 TEXTO

Con éstas conexiones podemos sustituir varios elementos del mismo tipo por uno sólo.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto

---

34 TEXTO

Este elemento recibe el nombre de **elemento equivalente**.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. Resalta elemento equivalente.

---

35 TEXTO

---

PANTALLA

---

Dibujo [Circuitos 3, dibujo 2]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece el circuito tal como en 31, con sus cajitas de colores diferentes.

---

36 TEXTO

---

PANTALLA

Dibujo [Circuitos 4, dibujo 1]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Una por una se van cambiando las cajitas por el elemento equivalente que les toque, del color que era la cajita antes. Que aparezcan las letras Re, Ce, Ve, Re, en los lugares correspondientes.

---

37 TEXTO

---

PANTALLA

Dibujo [Circuitos 4, dibujo 3]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Una por una se van cambiando las cajitas por el elemento equivalente que les toque, del color que era la cajita antes. Que aparezcan las letras Re, Ce, Ve, Re, en los lugares correspondientes.

---

---

38 TEXTO  
CIRCUITOS EN SERIE

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Aparece texto como título

---

---

39 TEXTO  
La CONEXION EN SERIE, se caracteriza porque la **corriente** que fluye a través de cada uno de estos elementos, **es una sóla**, I.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Aparece texto

---

---

40 TEXTO

---

PANTALLA  
Dibujo con resistencias en serie [Circuitos 5, dibujo 3]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Marcar la corriente con flechas de color diferente.

---

---

41 TEXTO

---

PANTALLA  
Dibujo con condensadores en serie [Circuitos 5, dibujo 4]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Marcar la corriente con flechas de color diferente.

---

---

42 TEXTO

---

Dibujo con pilas en serie [Circuitos 5, dibujo 5]

PANTALLA

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Marcar la corriente con flechas de color diferente.

43 TEXTO

En la CONEXION EN SERIE, tenemos **voltajes diferentes a través de cada elemento.**

PANTALLA

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto

44 TEXTO

PANTALLA

Dibujo [Circuitos 5, dibujo 1]

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Poner las diferencias de potencial con otro color, y poner a un lado que:  
V= fuente de voltaje. Abajo de cada figura poner con letras intermitentes  
 $V = V_1 + V_2$

45 TEXTO

PANTALLA

Dibujo [Circuitos 5, dibujo 2]

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Poner las diferencias de potencial con otro color, y poner a un lado que:  
V= fuente de voltaje. Abajo de cada figura poner con letras intermitentes  
 $V = V_3 + V_4$

---

---

46 TEXTO

Circuitos en serie

- 1) Pilas
  - 2) Resistencias
  - 3) Ejercicios
  - 4) Contenido principal
- 

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece Circuitos en serie como título. Aparece contenido secundario con opción de elegir.

---

47 TEXTO

PILAS

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto como título

---

48 TEXTO

Como las **pilas** tienen **una polaridad bien definida**, hay que tener cuidado al conectarlas, para que queden en serie.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. Con otro color "pilas" y "polaridad bien definida". No olvidar los (+) y (-) en cada elemento.

---

49 TEXTO

Se conectan terminales (+) y (-).

---

PANTALLA

---

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

---

50 TEXTO

---

PANTALLA

Dibujo de pilas en serie. [Circuitos 5, dibujo 2]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

---

51 TEXTO

Vamos ahora a calcular los VALORES EQUIVALENTES del voltaje para circuitos con **dos pilas** conectadas en serie.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto, "VALORES EQUIVALENTES" con letras mayúsculas, con otro color **dos pilas**

---

52 TEXTO

Los VALORES EQUIVALENTES, son valores que **caracterizan al circuito como un TODO.**

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto, "VALORES EQUIVALENTES" y "TODO" con mayúsculas, con otro color "caracterizan al circuito como un TODO"

---

53 TEXTO

Vamos a pensar que las **dos pilas** se comportan como una sola, cuyo valor del voltaje es el valor **equivalente.**

---

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto

---

54 TEXTO

La suma de los voltajes de cada pila nos da la diferencia de potencial total a través de los dos elementos. El voltaje equivalente  $V_e$  es:

$$V_e = V_1 + V_2$$

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

---

55 TEXTO

Es decir, al conectar pilas en serie, aumentamos el valor del voltaje.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto

---

56 TEXTO

---

PANTALLA

Dibujo de pilas en serie con anotaciones y símbolos [Circuitos 7, dibujo 5]

---

56 INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece figura. No olvidar (+) y (-), los voltajes de un color y encerrados como una cajita de color las 2 pilas. Si se puede que aparezca primero el circuito con  $V_1$  y  $V_2$ , y en el momento de que le pintamos la cajita aparezcan las flechas de  $V_e$  de otro color. Después cambiar la "cajita" por una "pila"

---



---

57 TEXTO  
RESISTENCIAS EN SERIE

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Aparece texto como título

---

---

58 TEXTO  
Para resistencias en serie, como la corriente que circula por cada una es la misma, de la ley de Ohm  $V = I \times R$  tenemos:

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Aparece texto

---

---

59 TEXTO  
 $V = V_1 + V_2 = R_1 \times I + R_2 \times I = I \times (R_1 + R_2)$

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Aparece texto. Resaltar  $V$  y  $I \times (R_1 + R_2)$

---

---

60 TEXTO

---

PANTALLA  
[Circuitos 8, dibujo 1]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Aparece figura. Voltajes de un color, corriente de otro. Aparecen leyendas al lado de la figura. Si no caben, dejar nada más las de  $V$  y las de  $I$ .

---

61 TEXTO

Si ahora pensamos en las dos resistencias como una sola, como

$I \times R_e = V = I \times (R_1 + R_2)$ , tenemos:

$$R_e = R_1 + R_2$$

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. Remarcado e intermitente  $R_e = R_1 + R_2$

---

---

62 TEXTO

PANTALLA

[Circuitos 8, dibujo 1]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece figura. Aparece una cajita englobando las dos resistencias. Al aparecer la cajita, aparece  $R_e$ . Salen voltajes con flechas de un color, corriente de otro color,  $R_e$  de otro. Se cambia la cajita por una resistencia más grande que  $R_1$  y que  $R_2$  y del color de  $R_e$ .

---

---

63 TEXTO

Para resistencias en serie, el valor equivalente es mayor que el de cualquiera de las resistencias individuales, lo cual significa que la corriente va a encontrar un obstáculo mayor a su paso.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. Remarcado **resistencias en serie y obstáculo mayor**.

---

---

---

64-TEXTO

EJERCICIOS CONEXIONES EN SERIE

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto como título

---

65-TEXTO

Tabla de valores de las resistencias de algunos aparatos eléctricos.

TABLA 1

Aparato I (A)	R ( $\Omega$ )
Foco de 100 watts	156.2
Foco de 75 watts	208.3
Foco de 60 watts	260.4
Licuadaora	39.1
Máquina de coser	125.0
Plancha	52.9
Televisión	260.4
Tostador	16.4

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece tabla

---

66-TEXTO

Ejercicio 1

Calcula la corriente que circula a través de la resistencia de un aparato doméstico, si el voltaje es de 125 volts. ¿Número de preguntas?

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

---

Aparece texto. Opción de dar el número de ejercicios N. La computadora escoge al azar uno de los aparatos y lo escribe en la pantalla, con el valor de la resistencia asociada.

---

---

67 TEXTO  
¿Calculadora?

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Se añade al texto que ya estaba en pantalla la opción de usar la calculadora. La calculadora debe poder efectuar el cálculo  $125/R$ .

---

---

68 TEXTO  
Respuesta:

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Con ayuda de la calculadora o sin ella, el alumno o maestro calcula la corriente, y lo da a la computadora. La computadora verifica el valor. Si es incorrecto, repite la pregunta. Si hay dos errores, la máquina da la respuesta correcta. Si es correcto, pasa a la siguiente pregunta, hasta completar las N (sin repetir los aparatos).

---

---

69 TEXTO  
Número de intentos:  
Número de aciertos:  
¿Repetir ejercicio?

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

La computadora calcula el número de intentos y aciertos en el ejercicio y los anota en la pantalla. Opción de repetir el ejercicio. En caso de que se repita el ejercicio, como la selección de los aparatos es al azar, probablemente no se repetirán exactamente los mismos aparatos.

---

---

---

70 TEXTO

Ejercicio 2

Calcula la corriente que pasa a través de dos aparatos domésticos conectados en serie. ¿Número de preguntas? N

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. Opción de dar el número de preguntas (N). La computadora escoge al azar 2 de los aparatos domésticos (se puede repetir el mismo aparato).

---

71 TEXTO

¿Calculadora?

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Al texto anterior se añade la opción de calculadora. Si escoge calculadora pasar a pantalla 72, si no escoge calculadora, pasar a pantalla 73

---

72 TEXTO

Suma de las resistencias

División

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

La calculadora debe ofrecer la posibilidad de sumar las resistencias y luego de dividir el voltaje (125) entre esta suma.

---

73 TEXTO

Respuesta:

---

PANTALLA

---

---

#### INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

El alumno o maestro responde a la pregunta y da el valor calculado a la computadora. La computadora verifica el resultado. Si no es correcto, repite la pregunta. Si hay dos errores, la computadora realiza los cálculos explícitamente, sumar las resistencias, y luego dividir el voltaje entre la suma. Si es correcto, pasa a la siguiente pregunta hasta completar las N.

---

#### 74 TEXTO

Número de intentos:

Número de aciertos:

¿Repetir ejercicio?

---

#### PANTALLA

---

#### INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

La computadora calcula el número de intentos y aciertos en el ejercicio y los anota en la pantalla. Opción de repetir el ejercicio. En caso de que se repita el ejercicio, como la selección de las parejas de aparatos es al azar, probablemente no se repetirán exactamente los mismos aparatos.

---

---

75 TEXTO

Ejercicio 3

Encuentra la resistencia equivalente a tres aparatos domésticos conectados en serie.

Número de preguntas:

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. Opción para dar el número de preguntas N.

---

76 TEXTO

¿Necesitas explicación?

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Opción para pedir ayuda. Si no necesita ayuda, pasar a la pantalla . Si necesita ayuda ir a pantalla 61.

---

77 TEXTO

Aparatos

Resistencia

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

La computadora escoge tres aparatos al azar. Los enlista con los valores de sus resistencias.

---

78 TEXTO

¿Calculadora?

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Al texto anterior se añade la opción de usar calculadora.

---

---

79 TEXTO

Respuesta:

---

---

PANTALLA

---

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. Si se escogió la opción de calculadora se debe poder sumar las resistencias en la pantalla antes de meter la respuesta. Si la respuesta es incorrecta, la pregunta se repite. Si hay dos errores, la computadora hace las operaciones explícitas agrupando dos resistencias primero y luego la tercera. Si la respuesta es correcta, pasar a la siguiente pregunta hasta completar el número dado N.

---

---

80 TEXTO

¿Repetir el ejercicio?

---

---

PANTALLA

---

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Opción de repetir el ejercicio, en caso afirmativo volver a pantalla 75. En caso negativo volver a contenido secundario.

---

---

81 TEXTO

Explicación para encontrar las expresiones para la resistencia equivalente de circuitos con 3 resistencias en serie.

---

---

PANTALLA

---

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. Enfatizado 3.

---

---

82 TEXTO

Como conocemos el resultado para 2 resistencias, vamos a agrupar

---

---



de 2 en 2.

PANTALLA

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto

83 TEXTO

PANTALLA

[Circuitos 10, dibujo 2]

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece figura de tres resistencias conectadas en serie. Que la computadora pregunte cuáles R's queremos agrupar.

84 TEXTO

PANTALLA

[Circuitos 10, dibujo 3]

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Cuando el maestro o el alumno digan cuáles (ej. 1 y 2), aparezca la famosa cajita de color encerrando a esas dos, luego se cambie por una resistencia grande de ese color que diga  $R_1 + R_2$  (o la que le toque).

Voltajes y corrientes como siempre con sus respectivos colores. Que aparezca V remarcado e intermitente, pidiendo un meter dato para V.

$$V = (R_1 + R_2) I + R_3 I =$$

Si en la cajita aparecen R1 y R2, que V aparezca diciendo  $V = R_3 I +$  y siga intermitente hasta que contesten.

85 TEXTO

PANTALLA

[Circuitos 11, dibujo 1]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Si la respuesta es correcta (o sea  $V = (R_1 + R_2) I + R_3 I$ ) entonces aparece el circuito ahora con una sola resistencia del color de las  $R_e$  y que diga  $R_e = R_1 + R_2 + R_3$ . Si no es correcta la computadora sigue preguntando hasta que haya dos errores. En ese caso la computadora contesta.

---

86 TEXTO

Si utilizamos un argumento como cuando obtuvimos  $R_e$  para 2 resistencias:

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto.

---

87 TEXTO

PANTALLA

[Circuitos 11, dibujo 2]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece figura. Como siempre  $I$  de un color,  $V$ 's de otro. Aparece remarcado  $V = V_1 + V_2 + V_3$  y el otro signo igual intermitente esperando la respuesta  $(IR_1 + IR_2 + IR_3)$ .

---

88 TEXTO

PANTALLA

[Circuitos 11, dibujo 3]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

En cuanto contesten se pinta la cajita de  $R_e$  de su color a aparece otro signo igual intermitente que espera contesten con  $IR_e$ .

---

---

89 TEXTO

---

PANTALLA

[Circuitos 12, dibujo 1]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

En cuanto contesten, aparece en lugar de cajita, una resistencia  $R_e$  y la leyenda  $R_e = R_1 + R_2 + R_3$ .

---

---

90 TEXTO  
CONEXIONES EN PARALELO

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Aparece texto como título

---

91 TEXTO  
En la CONEXION EN PARALELO, el **voltaje entre los extremos** de cada elemento, **es el mismo**.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Aparece texto. "CONEXION EN PARALELO" debe aparecer con letras mayúsculas, enfatizando con otro color "voltaje entre los extremos" y "es el mismo".

---

92 TEXTO

---

PANTALLA  
[Circuitos 6, dibujo 1]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Al pie de la figura aparece bien remarcado é intermitente si se puede:

$$V = V_1$$

---

93 TEXTO

---

PANTALLA  
[Circuitos 6, dibujo 2]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Al pie de la figura aparece bien remarcado é intermitente si se puede:

---

$$V = V_2$$

---

94 TEXTO

PANTALLA

[Circuitos 6, dibujo 3]

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Al pie de la figura aparece bien remarcado é intermitente si se puede:

$$V = V_3$$

---

95 TEXTO

En la conexión en paralelo, la **corriente eléctrica se divide** para poder fluir a través de cada elemento, tal como lo hace el agua en una tubería que se bifurca.

PANTALLA

96 INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. Enfatizado con otro color "corriente" y "se divide".

---

97 TEXTO

PANTALLA

[Circuitos 9, dibujo 1]

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Dejar las figuras con los elementos eléctricos muy espaciados para que quepan bien las flechas. Pintar flechas de corriente y los nombres de las Is de un color. Hacer que aparezcan primero unas flechas de corriente, las de "antes" de pasar por el elemento eléctrico; desaparezcan y luego que aparezcan las de "después". Que se repita varias veces.

Al pie de las figuras debe salir bien remarcado

$$I = I_1 + I_2 \quad I' = I'_1 + I'_2$$

y que salga intermitente.

---

98 TEXTO

Circuitos en paralelo

- 1) Pilas
  - 2) Resistencias
  - 3) Ejercicios
  - 4) Contenido principal
- 

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece contenido secundario con opción de escoger. Si escoge 1) ir a pantalla 81-. Si escoge 2) ir a pantalla 86-

---

99 TEXTO

Como las pilas tienen una polaridad bien definida, hay que tener cuidado al conectarlas, para que en verdad queden en paralelo. Para este caso, se conectan terminales (+) con (+) y (-) con (-).

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. Enfatizados "pilas" y "polaridad bien definida".

---

100 TEXTO

---

PANTALLA

[Circuitos 7, dibujo 4]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece figura de pilas conectadas en paralelo. No olvidar los (+) y (-) en cada elemento.

---

101 TEXTO

Vamos ahora a ver los Valores Equivalentes del voltaje para circuitos con sólo **dos pilas** conectadas en paralelo.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. "VALORES EQUIVALENTES" con letras mayúsculas, enfatizando **dos pilas** con otro color.

---

102 TEXTO

Para pilas o baterías conectadas en paralelo, de la definición de conexión en paralelo,  $V_e = V$

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto.

---

103 TEXTO

---

PANTALLA

[Circuitos 7, dibujo 6]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece figura. No olvidar las polaridades. Poner los voltajes de un color.

Si se puede, al encerrar en la "cajita equivalente" a las pilas, que aparezcan las flechas de  $V_e$  de otro color. Poner remarcado  $V_e = V$ .

Cambiar la "cajita" por una pila equivalente del color de la cajita.

---

104 TEXTO

Resistencias

Vamos ahora a calcular los Valores Equivalentes de la resistencia para circuitos con sólo **dos resistencias** conectadas en paralelo.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. "VALORES EQUIVALENTES" con letras mayúsculas, enfaatzado "**dos resistencias**".

---

---

105 TEXTO

Los VALORES EQUIVALENTES, son valores que caracterizan a la conexión como un TODO, es decir, nos vamos a olvidar de cada elemento que la forma y vamos a pensar que todos ellos se comportan como uno sólo, cuyo valor de resistencia es el valor equivalente.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto, "VALORES EQUIVALENTES" y "TODO" con mayúsculas, subrayados "caracterizan a la conexión como un TODO"

---



---

106 TEXTO

---

PANTALLA

[Circuitos 9, dibujo 1]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece figura de dos resistencias conectadas en paralelo. Corrientes de un color, voltajes de otro. (Se puede prescindir de las leyendas).

Que aparezcan primero las corrientes "antes" de pasar por el elemento, y desaparezcan y luego aparezcan las corrientes de "después".

---

107 TEXTO

Como las resistencias están conectadas en paralelo, la corriente total  $I$  es la suma de las corrientes que circulan por las resistencias:  $I = I_1 + I_2$

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto.

---

108 TEXTO

Encerrando a las resistencias en su "cajita", y pensando en ellas como en un todo:

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto.

---

109 TEXTO

---

PANTALLA

[Circuitos 9, dibujo 2]

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

---

Aparece figura. Corrientes de un color, voltajes de otro. Cajita y  $R_e$  al aparecer, salen de otro color. Cambiar la cajita después por una resistencia que se vea más chica que  $R_1$  y que  $R_2$ , del color de la cajita.

---

---

#### 110 TEXTO

Si la resistencia equivalente es  $R_e$ , entonces  $I = V / R_e = V (1 / R_e)$

---

---

PANTALLA

---

---

#### INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto, remarcado  $I = V(1/R_e)$

---

---

#### 111 TEXTO

Como las 2 situaciones son la misma, y la corriente es la misma, entonces:

$$V (1/R_e) = I = V (1/R_1 + 1/R_2)$$

de donde:

$$1/R_e = 1/R_1 + 1/R_2$$

---

---

PANTALLA

---

---

#### 112 INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. Poner remarcados  $I$  y  $V(1/R_1+1/R_2)$ .

Remarcado  $1/ R_e = 1/R_1 + 1/R_2$  intermitente.

---

---

#### 113 TEXTO

Ya obtuvimos las expresiones para las resistencias equivalentes en los casos de conexiones en paralelo. Pero ¿qué significa este resultado?

---

---

PANTALLA

---

---

#### INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto subrayado "¿qué significa este resultado?"

---

---

#### 114 TEXTO

En el caso de resistencias en paralelo, la resistencia equivalente es menor

---

---

que cualquiera de las resistencias individuales.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto, subrayado "resistencias en paralelo", "menor", a "la corriente tiende a viajar a través del camino que le opone menor resistencia".

---

115 TEXTO

Esto pone en evidencia un hecho importante: la corriente tiende a viajar a través del camino que le opone menor resistencia. La mayor parte de la corriente original fluye por donde tiene menos obstáculos.

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto, subrayado "la corriente tiende a viajar a través del camino que le opone menor resistencia".

---

---

116 TEXTO  
EJERCICIOS CIRCUITOS EN PARALELO

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Aparece texto como título

---

---

117 TEXTO  
Tabla de valores de las resistencias de algunos aparatos eléctricos.

TABLA 1

Aparato I (A)	R ( $\Omega$ )
Foco de 100 watts	156.2
Foco de 75 watts	208.3
Foco de 60 watts	260.4
Licuadora	39.1
Máquina de coser	125.0
Plancha	52.9
Televisión	260.4
Tostador	16.4

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA  
Aparece tabla de aparatos domésticos.

---

---

118 TEXTO  
Ejercicio 1  
Calcula la resistencia equivalente a la de dos aparatos domésticos  
conectados en paralelo. Número de preguntas:

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

---

Aparece texto: Opción de dar el número de preguntas.

---

---

119 TEXTO

Aparato                      Resistencia

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

La computadora escoge al azar dos aparatos domésticos (se puede repetir el mismo aparato).

---

120 TEXTO

¿Calculadora?

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Opción de usar la calculadora aparece debajo del texto anterior.

---

121 TEXTO

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Si se escogió la opción de la calculadora, se debe poder calcular  $1/R1$ ,  $1/R2$ , sumar estos dos valores y luego tomar el recíproco.

---

122 TEXTO

Respuesta:

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

El alumno o maestro da la respuesta y la computadora la verifica. Si la

---

respuesta es incorrecta, la computadora repite la pregunta. Si hay dos errores, la computadora hace explícitamente todos los pasos. Si la respuesta es correcta, pasa a la siguiente pregunta hasta completar las N preguntas.

---

123 TEXTO

¿Repetir el ejercicio?

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Opción de repetir el ejercicio. Si se repite pasar a pantalla 109. Si no se repite regresar a contenido secundario.

---

124 TEXTO

Ejercicio 2

Calcula la corriente que circula a través de los aparatos domésticos conectados en paralelo, suponiendo que el voltaje fuera de 125 Volts.

Número de preguntas:

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Aparece texto. Opción de dar el número de preguntas.

---

125 TEXTO

Aparato

Resistencia

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

La computadora escoge al azar dos aparatos domésticos (se puede repetir el mismo aparato).

---

126 TEXTO

¿Calculadora?

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Opción de usar la calculadora aparece debajo del texto anterior.

---

127 TEXTO

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Si se escogió la opción de la calculadora, se debe poder calcular  $1/R_1$ ,  $1/R_2$ , sumar estos dos valores y luego tomar el recíproco, dividir  $125/Re$

---

128 TEXTO

Respuesta:

---

PANTALLA

---

INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

El alumno o maestro da la respuesta y la computadora la verifica. Si la respuesta es incorrecta, la computadora repite la pregunta. Si hay dos errores, la computadora hace explícitamente todos los pasos. Si la respuesta es correcta, pasa a la siguiente pregunta hasta completar las N preguntas.

---

129 TEXTO

¿Repetir el ejercicio?

---

PANTALLA

---

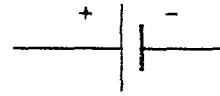
INSTRUCCIONES PARA IMAGEN EN PANTALLA

Opción de repetir el ejercicio. Si se repite pasar a pantalla 124. Si no se repite regresar a contenido secundario.

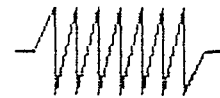
---

**CIRCUITOS 1**  
 Folder c.en s. y p.  
 disco J. ARTURO 3

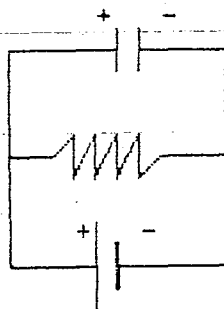
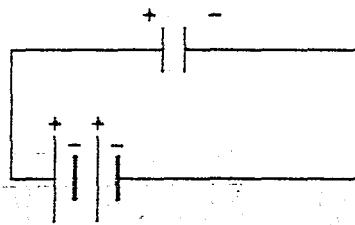
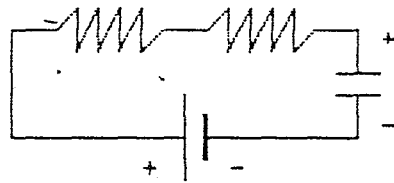
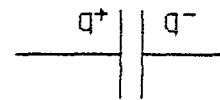
a PILAS, BATERIAS Y CELDAS (V) se les asocia :



a RESISTENCIAS (R) se les asocia .

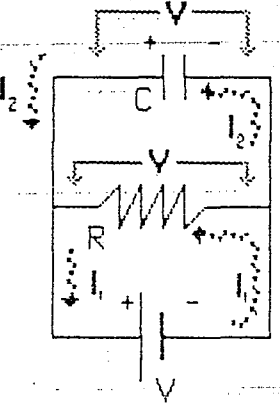
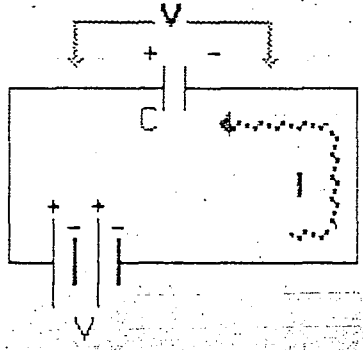
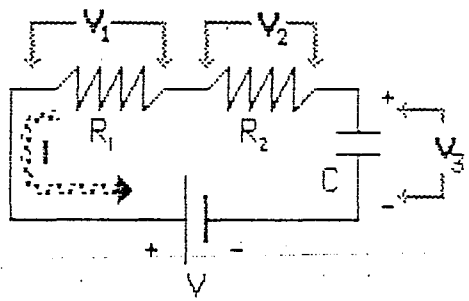
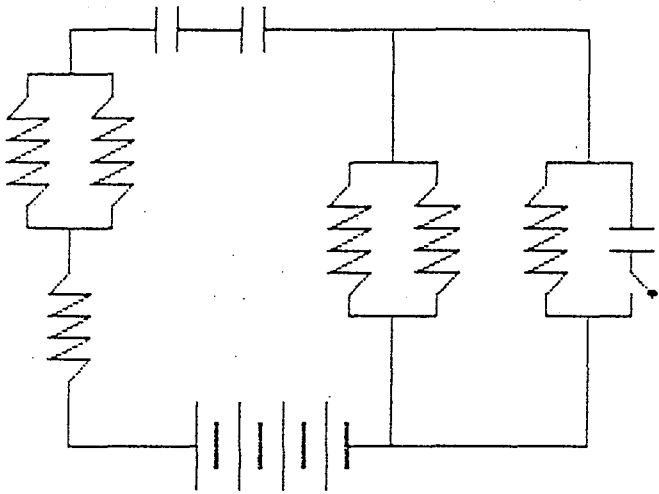


a CONDENSADORES (C) se les asocia :

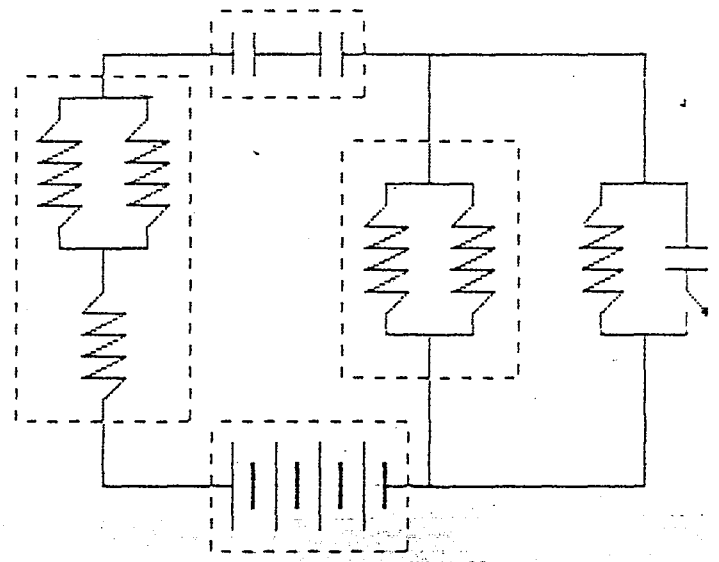
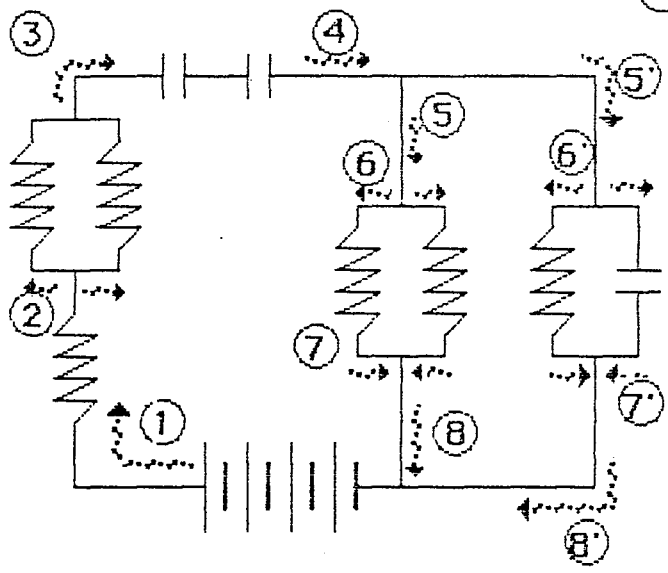




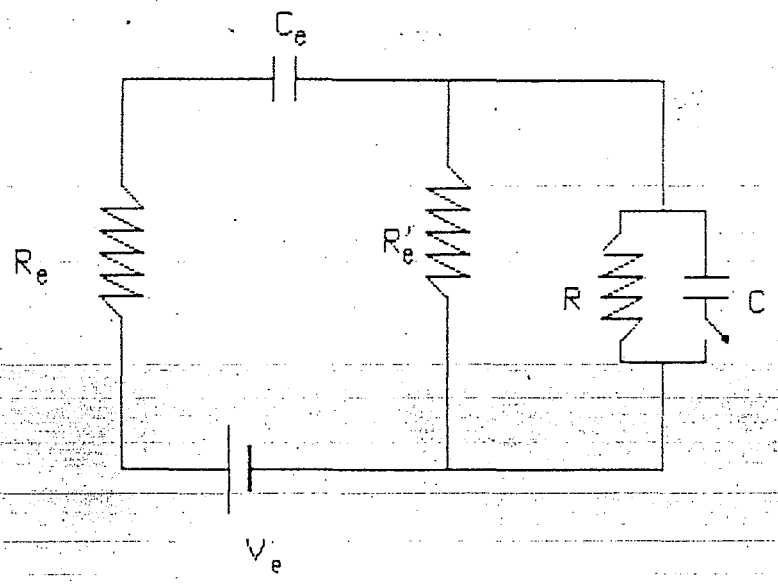
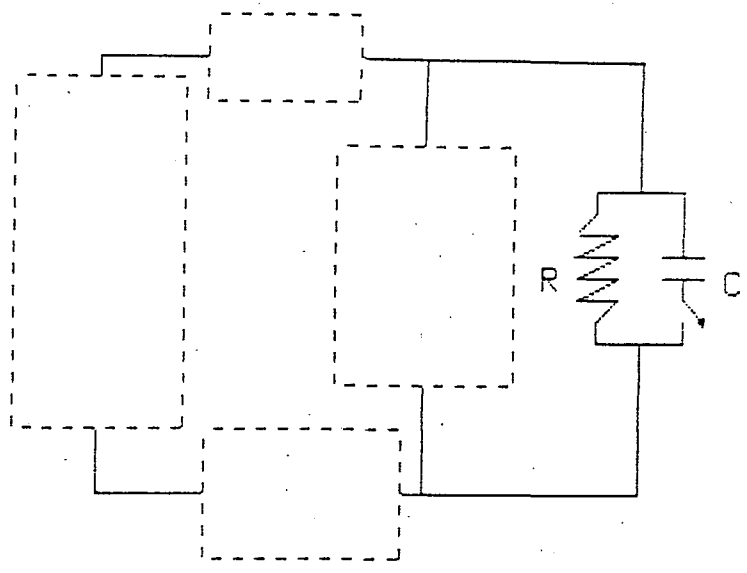
CIRCUITOS 2  
 Folder c.en s. y p.  
 disco J. ARTURO 3



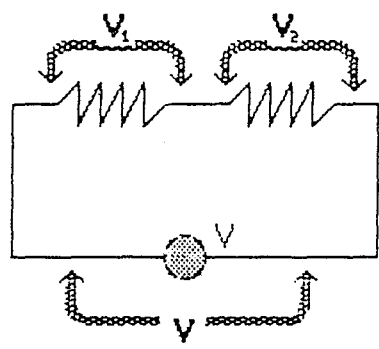
**CIRCUITOS 3**  
 Folder c.en s. y p.  
 disco J. ARTURO 3



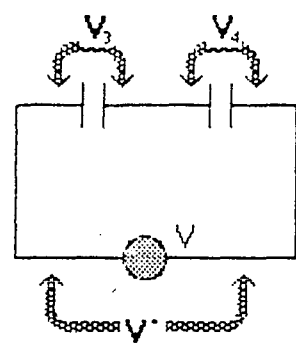
CIRCUITOS 4  
Folder c.en s. y p.  
disco J. ARTURO 3



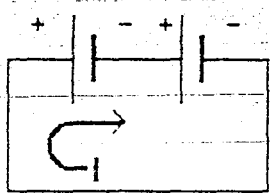
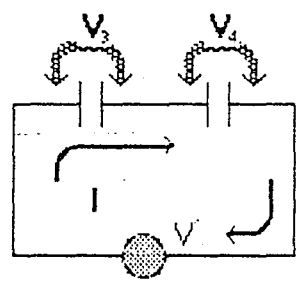
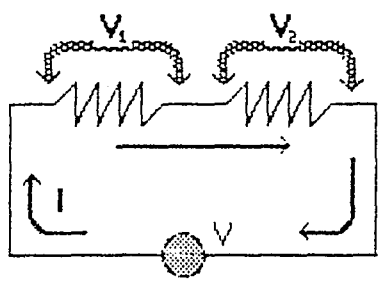
**CIRCUITOS 5**  
Folder c.en s. y p.  
disco J. ARTURO 3



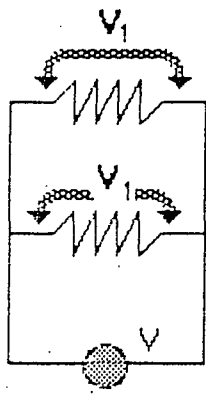
$$V = V_1 + V_2$$



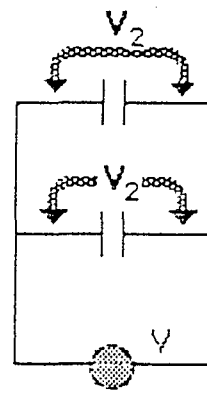
$$V' = V_3 + V_4$$



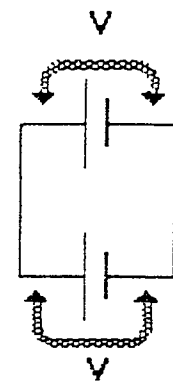
CIRCUITOS 6  
 Folder c.en s. y p.  
 disco J. ARTURO 3



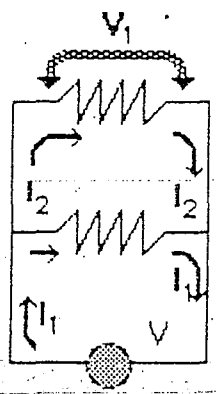
$V = V_1$



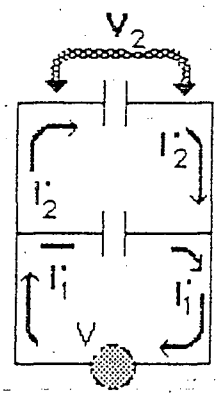
$V = V_2$



$V = V$

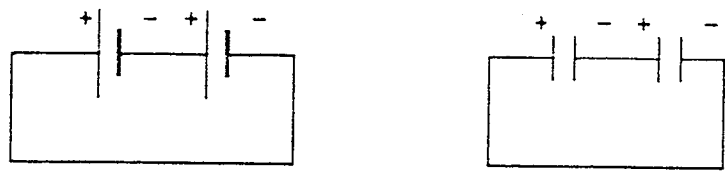


$I = I_1 + I_2$



$I = I_1 + I_2$

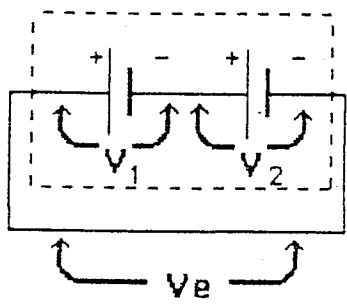
EN SERIE



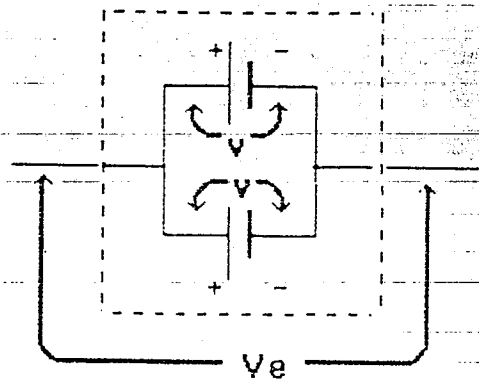
EN PARALELO



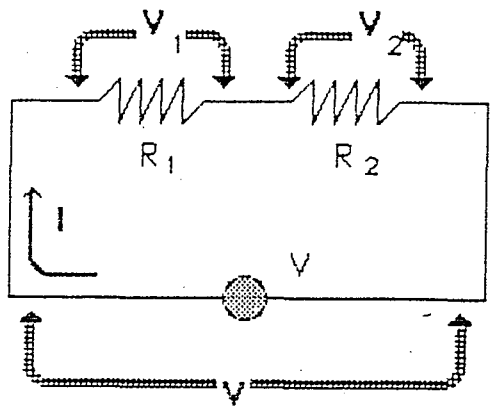
EN SERIE



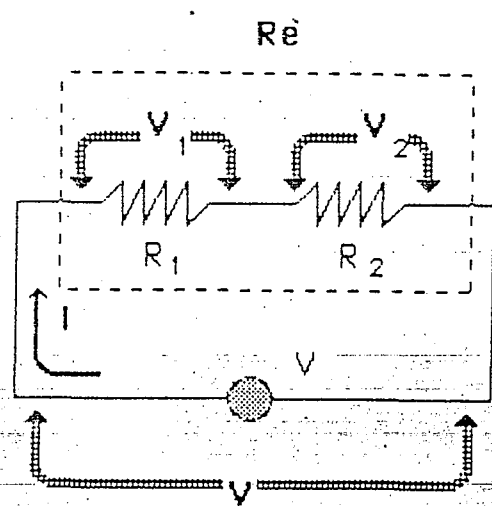
EN PARALELO



**CIRCUITOS 8**  
 Folder c.en s. y p.  
 disco J. ARTURO 3



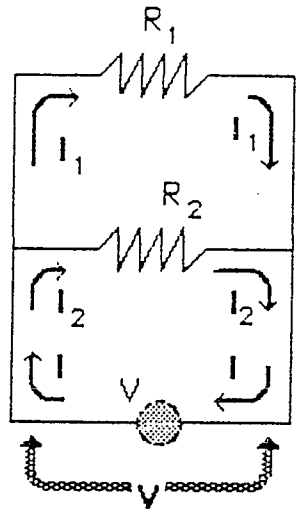
$R_1$  = Resistencia 1  
 $R_2$  = Resistencia 2  
 $V_1$  = Voltaje a través de  $R_1$   
 $V_2$  = Voltaje a través de  $R_2$   
 $I$  = corriente producida por la fuente de voltaje



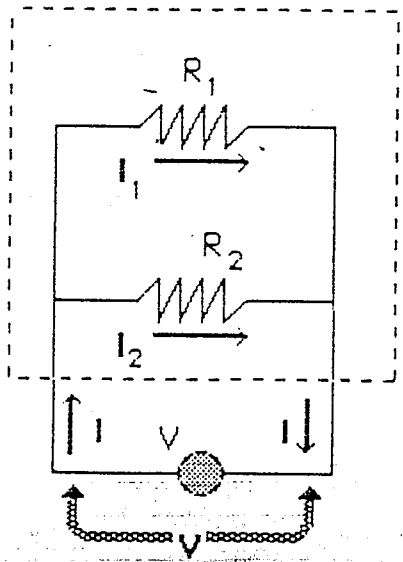
$R_e$  = Resistencia equivalente

$I R_e = V$

**CIRCUITOS 9**  
 Folder c.en s. y p.  
 disco J. ARTURO 3



$I_1$  = Corriente que pasa a través de  $R_1$   
 $I_2$  = Corriente que pasa a través de  $R_2$



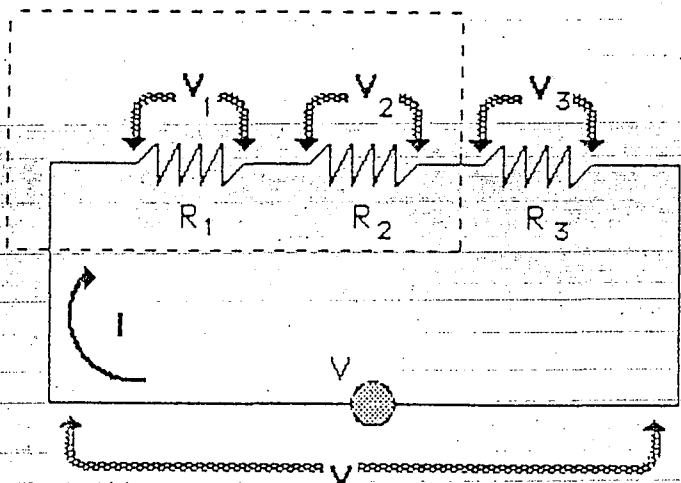
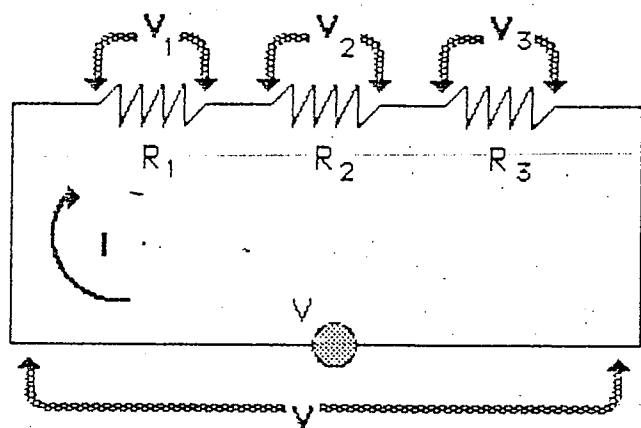
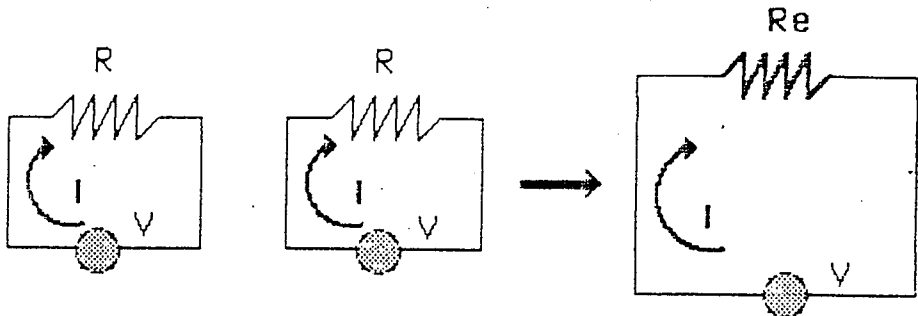
$R_e$

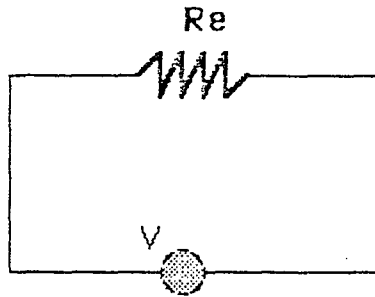
$R_e$  = Resistencia equivalente

$$I = \frac{V}{R_e} = V \left( \frac{1}{R_e} \right)$$

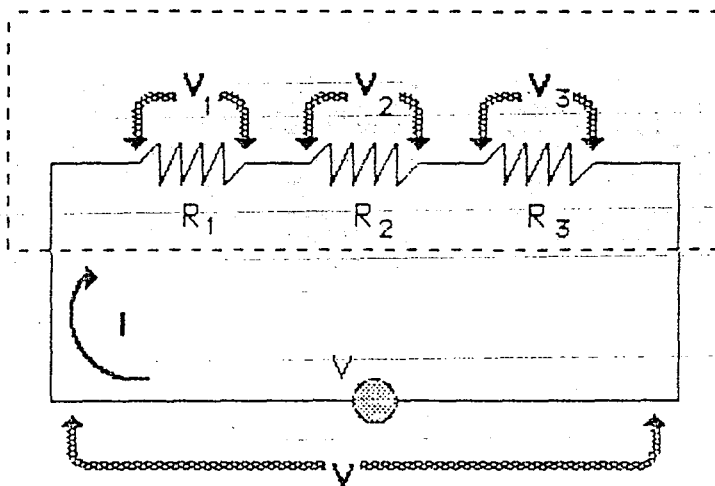
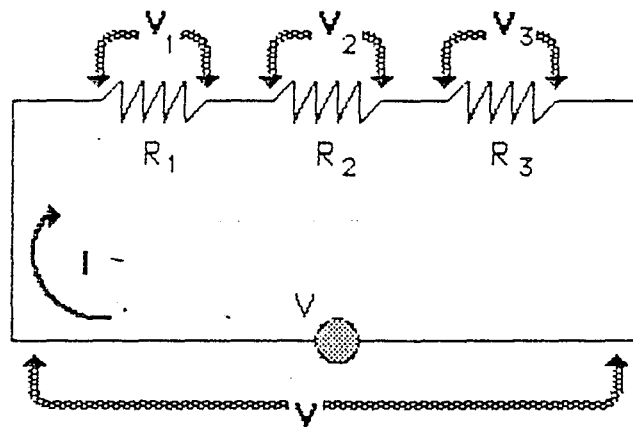


CIRCUITOS 10  
Folder c.en s. y p.  
disco J. ARTURO 3



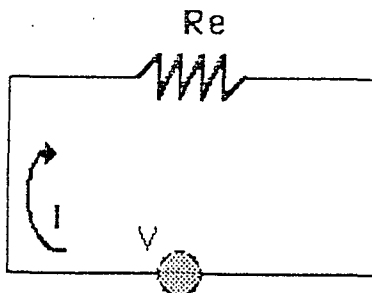


$$R_e = R_1 + R_2 + R_3$$



$$V = V_1 + V_2 + V_3 = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

CIRCUITOS 12  
Folder c.en s. y p.  
disco J. ARTURO 3

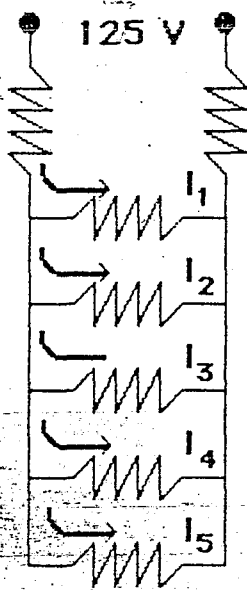


R =  
Re =

#	Re( $\Omega$ )	I(A)
10		
20		
50		
100		
200		
1000		

**CIRCUITOS 13**  
Folder c.en s. y p.  
disco J. ARTURO 3

APARATO	R(Ω)	* de aparatos en la habitación
Foco de 100 watts	156.2	
Foco de 75 watts	208.3	
Foco de 60 watts	260.4	
Licuada	39.1	
Maquina de coser	125.0	
Plancha	52.9	
Televisor	260.4	
Tostador	16.4	



$$I = \frac{V}{R}$$

$$I_{TOTAL} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$